

## 10 Arbeitssicherheit, Umweltschutz und rationelle Energieverwendung

Für die betriebliche Praxis ist es nicht nur wichtig, die fachlichen Fertigkeiten und Kenntnisse zu beherrschen. Bei der Arbeit müssen auch Sicherheitsbestimmungen und Umweltschutzvorschriften beachtet werden, die letztlich der eigenen Gesundheit dienen. Daneben gewinnt durch die zunehmende Verknappung und Verteuerung der Energie eine rationelle Energienutzung in den Betrieben an Bedeutung.

Jeder einzelne kann durch umsichtiges Verhalten zur Sicherheit bei der Arbeit, zum Umweltschutz und zur Energieeinsparung beitragen. Die Vermittlung dieser grundlegenden Verhaltensweisen erstreckt sich über die gesamte Ausbildungszeit, was die Bedeutung dieser Ausbildungsinhalte unterstreicht.

### 10.1 Arbeitssicherheit

Auf staatlicher Ebene gibt es eine Reihe von Gesetzen und Verordnungen, welche Regelungen im Bereich Arbeits- und Gesundheitsschutz treffen. Beispiele sind das Arbeitsschutzgesetz, die Arbeitsstättenverordnung, die Gefahrstoffverordnung oder die Betriebssicherheitsverordnung.

Als Träger der gesetzlichen Unfallversicherung, in der jeder Beschäftigte zwangsläufig versichert ist und der Arbeitgeber alleine die Versicherungsbeiträge zahlt, unterstützt die Berufsgenossenschaft Betriebe und Beschäftigte in dem Bemühen, Arbeitsunfälle zu vermeiden und Berufskrankheiten zu verhindern.

Dazu erlässt die Berufsgenossenschaft auch Unfallverhütungsvorschriften, die durch Sicherheitsregeln, Richtlinien und Merkblätter sowie Informationsbroschüren ergänzt werden.

Gesetze, Verordnungen und Unfallverhütungsvorschriften legen unter anderem die Pflichten des Unternehmens und der Versicherten fest und enthalten Bestimmungen über Bau und Ausrüstung sowie den sicheren Betrieb von Maschinen. Verstöße gegen Unfallverhütungsvorschriften können unter Umständen eine Ordnungswidrigkeit darstellen.

Der Arbeitgeber oder sein Stellvertreter tragen die Verantwortung und überwachen die Arbeitssicherheit im Unternehmen. Ihn unterstützen Sicherheitsbeauftragte, Fachkraft für Arbeitssicherheit (Sicherheitsmeister, -techniker oder -ingenieur) und Betriebsarzt.

#### 10.1.1 Unfallverhütung

Unfälle passieren nicht, sie werden verursacht. Dabei spielen Verstöße gegen Unfallverhütungsvorschriften, Trägheit, Unaufmerksamkeit, Unbekümmertheit, Darstellungsbedürfnis und Zeitdruck eine Rolle. Unfall- und Gesundheitsgefahren ergeben sich z. B. durch Gefahrstellen an Maschinen, elektrischen Strom, Lärm, Brand- und Explosionsgefahr oder gefährliche Arbeitsstoffe. Jeder Auszubildende kann selbst wesentlich zur Reduzierung der Zahl und Schwere von Unfällen beitragen. Beachtet man die Unfallverhütungsvorschriften, so bewahrt man sich und andere vor Gesundheitsschäden bei der Arbeit.

Der Unternehmer ist verpflichtet, alle Baulichkeiten, Arbeitsstätten, Betriebseinrichtungen, Maschinen und Gerätschaften so einzurichten, zu betreiben und zu erhalten, dass die Versicherten gegen Unfälle und Berufskrankheiten geschützt sind. Dazu muss er die an den Arbeitsplätzen vorhandenen Gefährdungen ermitteln und mit einem Maßnahmenplan die festgestellten Mängel nach Prioritäten abstellen.

Er hat die für eine gefahrlose Regelung des Betriebs und für das sichere Verhalten der Versicherten erforderlichen Anweisungen zu geben und die Durchführung der Vorschriften zu überwachen. Er kann diese Aufgaben dem Betriebsleiter oder einem

Betriebsangehörigen im Rahmen von dessen Befugnissen übertragen, die Verantwortung bleibt ihm jedoch erhalten. Jeder Versicherte hat die Pflicht, die Vorschriften und die ihm vom Unternehmer oder seinen Beauftragten gegebenen besonderen Anweisungen und Belehrungen zur Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten gewissenhaft zu beachten und die betrieblich Verantwortlichen auf sicherheitstechnische Mängel hinzuweisen.

Der Ausbilder hat die Auszubildenden über die Unfallverhütungsvorschriften zu unterrichten. Die Auszubildenden müssen alle der Arbeitssicherheit dienenden Maßnahmen unterstützen. Sie sind verpflichtet, die Weisungen zum Zwecke der Unfallverhütung zu befolgen. Sie haben die zur Verfügung gestellten persönlichen Schutzausrüstungen zu benutzen. Die Auszubildenden dürfen sicherheitswidrige Weisungen nicht befolgen.

### 10.1.2 Allgemeine Arbeitssicherheit

Ordnung und Sauberkeit im Betrieb sorgen für einen reibungslosen Arbeitsablauf und sind die Grundlage sicheren Arbeitens. Die Verkehrswege und insbesondere Flucht- und Rettungswege sowie Notausgänge müssen unbedingt freigehalten werden.



Die vom Betrieb zur Verfügung gestellten Schutzausrüstungen müssen von den Mitarbeitern benutzt werden. Wichtige persönliche Schutzausrüstung im Wirtschaftsbereich Druck und Papierverarbeitung sind Handschutz (z. B. beim Umgang mit Lösemitteln), Gehörschutz (bei Überschreitung bestimmter Lärmpegel, siehe 10.1.7) und Sicherheitsschuhe (wenn die Gefahr von Fußverletzungen gegeben ist, wie z. B. bei Transportarbeiten; siehe 10.1.8).

Rechts im Bild dargestellt ist der Einsatz eines Handschuhes zum Schutz vor Mikroverletzungen der Haut durch scharfe Papierkanten. Das schnittfeste Gewebe ist mit einer rutschfesten Beschichtung versehen und erlaubt hohes Tastempfinden zur Vereinzelnung von Bögen.



Die Mitarbeiter dürfen bei ihrer Tätigkeit nur Kleidung tragen, durch die ein Arbeitsunfall nicht verursacht werden kann. Zur Kleidung gehört auch das Schuhwerk, das ebenso wie die übrige Kleidung den Arbeitsplatzbedingungen zu entsprechen hat. Sandalen ohne Fersenriemen sind kein geeignetes Schuhwerk! Schmuckstücke, Armbanduhr oder ähnliche Gegenstände dürfen beim Arbeiten nicht getragen werden, wenn sie zu einer Gefährdung führen können (siehe auch 10.1.3 „Arbeitssicherheit an Maschinen“).

Die Versicherten dürfen durch den Genuss von Alkohol oder anderen berauschenden Mitteln weder sich selbst, noch andere gefährden. Näheres hierzu kann durch betriebliche Regelungen bestimmt werden. Rauchen ist in feuergefährdeten Bereichen verboten. Auf das Verbot wird in diesen Bereichen hingewiesen.

10.1.3 Arbeitssicherheit an Maschinen

Die sicherheitstechnische Ausstattung von Maschinen ist seit 1995 europaweit in der Europäischen Maschinenrichtlinie und den entsprechenden Normen festgelegt. Nur für mit dem „GS“-Zeichen versehene Maschinen ist durch Prüfung einer unabhängigen Prüfstelle sichergestellt, dass diese Anforderungen auch eingehalten sind. Demgegenüber bedeutet das „CE“-Zeichen eine Erklärung des Herstellers selbst, die Europäische Maschinenrichtlinie eingehalten zu haben. Sowohl neue als auch alte Maschinen kann der Betrieb durch seine Berufsgenossenschaft sicherheitstechnisch beurteilen lassen, um mögliche Unfallgefahren festzustellen.



Typenschild eines Dreiseitenschneiders mit GS-Zeichen



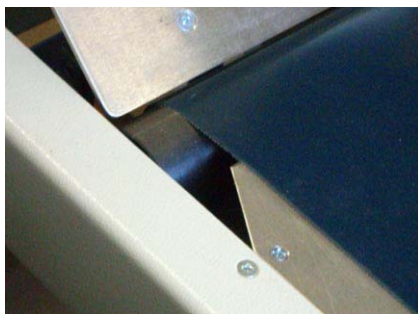
Typenschild einer Eckenrundstoßmaschine mit CE-Zeichen

Gefahrstellen an Maschinen werden in der Regel durch bewegte Maschinenteile, durch Werkzeuge oder durch Werkstücke gebildet. Je nach Art der Bewegung entstehen Einzugstellen, Fangstellen, Scher- oder Quetschstellen sowie Schneid-, Stich- oder Stoßstellen.

**Gefahrstellen an Maschinen**

Einzugstellen an Riemen und Walzenpaaren	Fangstelle an drehender Welle	Quetschstelle	Scherstelle	Schneidstelle

Solche Gefahrstellen treten besonders häufig auf an Zahn- und Kettenrädern, Keilriemen, Förderbändern, Speichenrädern, Wellen und Wellenenden, Walzen und Zylindern.



Einzugstelle an der Umlenkrolle eines Transportbandes



Kombinierte Scher- und Quetschstelle an einem Kettenantrieb

Wer an Maschinen mit rotierenden Teilen arbeitet, muss eng anliegende Kleidung tragen. Mitarbeiter mit langen Haaren müssen Haarnetze oder ähnlichen Kopfschutz tragen, um das Einziehen der Haare in die Maschine zu verhindern. Auch Ringe oder anderer Schmuck sowie Armbanduhrn dürfen nicht getragen werden, wenn sie von bewegten Maschinenteilen erfasst werden können.

Der wichtige Grundsatz für den Mitarbeiter ist, dass bei der Maschinenarbeit die erforderlichen Schutzeinrichtungen, z. B. die Verkleidung von Gefahrstellen oder Schutzhäuben, angebracht sein müssen. Besonders verwerflich ist es, wenn Schalter, die die Schutzeinrichtung zur Wirkung bringen, außer Betrieb gesetzt werden. Auch das Entstören nach Maschinenstoppern darf nur bei ausgeschalteter Maschine geschehen.

### 10.1.4 Gefahrstoffe

Der Umgang mit gefährlichen Arbeitsstoffen ist in der Gefahrstoffverordnung geregelt. Gemäß dieser Verordnung muss der Lieferant dem Anwender der Stoffe ein Sicherheitsdatenblatt kostenlos und unaufgefordert mit liefern. Dieses Sicherheitsdatenblatt kann von jedem Mitarbeiter eingesehen werden. Der Behälter, in dem ein Gefahrstoff aufbewahrt wird, muss entsprechend dem Sicherheitsdatenblatt gekennzeichnet sein.

Auf dem Etikett muss ausgewiesen sein:

- Bezeichnung des Stoffes
- Gefahrensymbol
- Inhaltstoffe
- Gefahrenhinweise und Sicherheitsratschläge
- Der Lieferant oder Hersteller des Stoffes mit Namen und Adresse.



Gebinde mit Kennzeichnungsetikett

#### Gefahrensymbole zur Kennzeichnung von Gefahrstoffen

Xn: Gesundheits-schädlich	T: Giftig	T+: Sehr Giftig	Xi: Reizend	C: Ätzend
F: Leichtent-zündlich	F+: Hochent-zündlich	O: Brandfördernd	E: Explosions-gefährlich	N: Umwelt-gefährlich

Jeder Mitarbeiter, der mit Gefahrstoffen umgeht, muss über die damit verbundenen Gefährdungen und die geeigneten Schutzmaßnahmen unterwiesen sein (siehe auch Abschnitt 10.1.1).

Eine wichtige Größe zur Kennzeichnung der von einem Arbeitsstoff ausgehenden Gesundheitsgefahr ist der Arbeitsplatzgrenzwert (AGW). Der AGW ist diejenige Konzentration eines Arbeitsstoffes in der Luft, die nach dem gegenwärtigen Stand der Kenntnis bei täglich achtstündiger Einwirkung im Allgemeinen die Gesundheit nicht beeinträchtigt.

Beim Umgang mit gesundheitsgefährlichen Arbeitsstoffen ist je nach Art der Gefährdung auf folgende Schutzmaßnahmen zu achten:

- Mit Gefahrstoffen soll sparsam umgegangen werden.
- Das Einatmen der Dämpfe ist zu vermeiden.
- Während der Verarbeitung muss unbedingt (auch im Winter!) für gute Durchlüftung gesorgt sein. Der AGW gibt die obere Grenze für die zulässige Arbeitsplatzkonzentration an.

- Beim Verarbeiten Handschuhe tragen. Beim Umgang mit größeren Mengen Atemschutzgeräte tragen. Wenn Spritzgefahr vorhanden ist, Schutzbrille tragen.
- Grundsätzlich ist eine vorbeugende, schützende und nachträgliche Hautpflege erforderlich.
- Das Abfüllen oder Aufbewahren in Getränkeflaschen ist verboten!
- Alkoholgenuss und Rauchen sind bei der Arbeit mit gefährlichen Arbeitsstoffen zu unterlassen.
- Lebensmittel, insbesondere fetthaltige Lebensmittel wie Milch oder Butter dürfen am Arbeitsplatz weder aufbewahrt noch verzehrt werden, wenn mit Lösemitteln gearbeitet wird.
- Milch ist kein Vorbeugungs- und Schutzmittel gegen Gefahrstoffe.

In der Weiterverarbeitung sind kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe nur in geringem Umfang im Einsatz. Dies können PUR-Klebstoffe oder lösemittelhaltige Reiniger sein. Gesundheitsgefahren können jedoch auch von Arbeitsstoffen wie Leimen und Papier oder Hilfsstoffen wie Reinigungsmittel oder Schmierstoffen ausgehen.

Die folgende Tabelle enthält einen Überblick über die in der Weiterverarbeitung vorkommenden Gesundheitsgefahren durch Arbeitsstoffe.

<b>Gefahrstoffe in der Weiterverarbeitung</b>				
<b>Arbeitsstoff</b>	<b>gefährlicher Inhaltsstoff</b>	<b>Aufnahmeweg</b>	<b>Gefährdung</b>	<b>Schutzmaßnahme</b>
Glutinleim (Verarbeitungstemperatur ca. 50 – 70 °C)	–	–	Gesundheitsgefahren nicht bekannt; Gefährdung möglich durch Verspritzen des heißen Leimes	Schutzhandschuhe aus Leder; Schutzbrille
Dispersionsklebstoff („Weißleim“)	Geringe Mengen Konservierungsstoffe, z. B. Isothiazolinone	Haut	Sensibilisierende (Allergie auslösende) Wirkung bei empfindlichen Personen	Schutzhandschuhe
Schmelzklebstoffe (Verarbeitungstemperatur ca. 150 – 180 °C)	–	–	Geruchsbelästigung durch Dämpfe von Kunststoffbestandteilen; Reizung der Atemwege bei zu hoher Verarbeitungstemperatur; mögliches Verspritzen von heißem Leim	Absaugung erforderlich; ggf. Atemschutz; Schutzhandschuhe aus Leder; Schutzbrille

<b>Gefahrstoffe in der Weiterverarbeitung</b>				
<b>Arbeitsstoff</b>	<b>gefährlicher Inhaltsstoff</b>	<b>Aufnahmeweg</b>	<b>Gefährdung</b>	<b>Schutzmaßnahme</b>
PUR-Klebstoffe (Verarbeitungstemperatur ca. 120 °C; Klebewirkung durch Rohstoff und Vernetzung des vernetzten PUR)	Isocyanate (0,5% – 8%)	Atemwege, Haut	Reizende und sensibilisierende Wirkung insbesondere auf die Atemwege; dabei allerdings geruchslos!	Objektabsaugung an Vorschmelzeinrichtung und Leimwerk; ggf. Atemschutz, Schutzhandschuhe und Schutzbrille
Papier, Papierstaub	Kolophonium, Abietinsäure, Konservierungsstoffe	Haut, Atemwege (Staub)	Schnittverletzungen durch Papierkanten; sensibilisierende Wirkung durch in die Verletzung eindringenden Papierstaub möglich	Schutzhandschuhe; regelmäßiges Reinigen mit einem Staubsauger
Reinigungsmittel	Lösemittel, Kohlenwasserstoff	Haut, Atemwege	gesundheitsschädlich, brand- und umweltgefährlich	Ersatzstoffsuche (z. B. schwer flüchtige Reinigungsmittel auf Tensid- oder Glykol-etherbasis); Schutzhandschuhe
Schmierstoffe	Konservierungsstoffe	Haut	Sensibilisierende Wirkung möglich	Schutzhandschuhe

### 10.1.5 Brand- und Explosionsgefahr

Brand- und Explosionsgefahren können in der Buchbinderei ausgehen von Löse-  
mitteln (z. B. bei der Reinigung der Maschinen) oder von Papierstaubablagerungen.

**Lösemitteldämpfe** sind brennbar und bei entsprechender Konzentration in der Luft  
auch explosionsfähig. Diese Dämpfe entstehen bei Erwärmung des Lösemittels über  
seinen Flammpunkt hinaus (z. B. 30 °C bei einer entzündlichen Flüssigkeit wie Test-  
benzin, 12 °C bei einer leichtentzündlichen Flüssigkeit wie Ethanol oder -20 °C bei  
einer hochentzündlichen Flüssigkeit wie Aceton) und sind in der Regel schwerer als  
Luft, können sich also im Maschineninneren sammeln.

Beim Umgang mit leicht- oder hochentzündlichen Stoffen sind folgende Schutzmaß-  
nahmen zu beachten:

- Grundsätzlich Reinigungsmittel mit möglichst hohem Flammpunkt verwenden.
- Der Arbeitsraum ist feuergefährdeter Bereich, daher besteht Rauchverbot.
- Am Arbeitsplatz darf nur der Schichtbedarf an Gefahrstoffen aufbewahrt werden.
- Metallkannen verwenden (Maßnahme gegen elektrostatische Aufladungen) oder  
geprüfte Kunststoffbehälter (Prägestempel „ExEIStat“); keine ausgedienten Plastik-  
flaschen verwenden.
- Leere Behälter geschlossen halten und aus dem Arbeitsraum entfernen.
- Bei der Verarbeitung für eine gute Durchlüftung sorgen.
- Sparsame Verarbeitung an Maschinen, in denen sich Dämpfe sammeln können.  
Einschalten der Maschine erst nach ausreichend langer Belüftungszeit.
- Abfälle nicht in den Ausguss schütten.
- Gebrauchte Putzlappen nur in dicht geschlossenem, nicht brennbarem Behälter  
aufbewahren.
- Keine offenen Schalen oder Gefäße verwenden (Verdunstung!).
- Zum Löschen von Bränden und zur Rettung von Personen müssen im Betrieb Vor-  
kehrungen getroffen sein. Feuerlöscher, Notausgänge und Fluchtwege müssen ge-  
kennzeichnet sein. Ausgangstüren und Verkehrswege dürfen während der Arbeits-  
zeit nicht verschlossen bzw. verstellt sein.

**Papierstaub** ist brennbar und bei ent-  
sprechender Konzentration in der Luft  
(aufgewirbelt) auch explosionsfähig. Meist  
wird der an den Maschinen entstehende  
Staub zusammen mit Schneidabfällen ab-  
ge-  
saugt; hier ist auf die explosionsge-  
schützte Ausführung der Absauganlagen  
(Abscheider, Filter!) zu achten. Beim Rei-  
nigen der Maschinen und Betriebs-  
räume von Staubablagerungen muss ein  
Staubsauger eingesetzt werden; das Ab-  
blasen mit Pressluft führt lediglich zu einer  
feinen Verteilung des Staubes im gesam-  
ten Raum, verbunden mit einer möglichen  
örtlichen Explosionsgefahr  
an der „Abblasstelle“.



Einsatz eines explosionsgeschützten  
Industriestaubsaugers



### 10.1.6 Gefahren des elektrischen Stroms

Die Auswirkungen des elektrischen Stroms auf den Menschen werden durch die Stromstärke, den Stromweg im Körper, die Einwirkungsdauer, die Stromart und die Frequenz beeinflusst. Der Einfluss der Stromstärke, gemessen in Ampere [A], ist dabei besonders deutlich.

Wirkungen des elektrischen Stroms auf den menschlichen Körper				
Stromstärkebereich	Gleichstrom	... 80 mA	80 mA ... 3 A	3 A ... 8 A
	Wechselstrom	... 25 mA	25 mA ... 80 mA	80 mA ... 3 A
Wirkungen		Muskelverkrampfungen	Herzstillstand (auch Herzkammerflimmern)	Irreversibles Herzkammerflimmern (Tod)

Die Muskelverkrampfungen führen oftmals dazu, dass der Verunglückte die elektrisch durchströmten Teile nicht mehr loslassen kann. In diesem Fall ist sofort die Anlage vom Netz zu trennen (ausschalten); gelingt dies nicht, muss der Verunglückte unter zu Hilfenahme isolierender Gegenstände (z. B. Besen mit Holzstiel) vom Stromkreis getrennt werden, weil sonst der Helfer mit durchströmt werden kann.

Bei Bewusstlosigkeit, Atemstillstand und Herzstillstand nach einem Stromunfall sind sofort Erste-Hilfe-Maßnahmen zu ergreifen, da eine Unterbrechung der Sauerstoffzufuhr zum Gehirn bereits nach drei Minuten zu ernststen Schäden führen kann.

Das Berühren Strom führender Teile an Maschinen und Anlagen muss jederzeit ausgeschlossen sein. Dazu sind insbesondere Schaltschränke geschlossen zu halten und die Teile der elektrischen Ausrüstung in regelmäßigen Abständen zu prüfen.

Diese Prüfungen, ebenso wie alle anderen Arbeiten an elektrischen Anlagen (Hausinstallation, Maschinen, Elektrogeräte), dürfen nur von Elektrofachkräften ausgeführt werden.



Schadhafte Leitungen oder Anschlüsse müssen umgehend erneuert werden!



Prüfsiegel auf einem elektrischen Betriebsmittel (Handbohrmaschine)

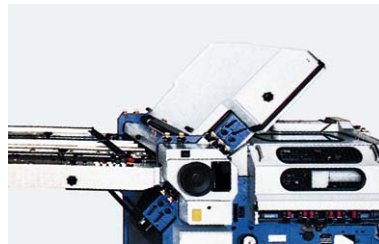
### 10.1.7 Schutz vor Lärm

Lärm ist jede Form von Schall, welche die Gesundheit und das Wohlbefinden von Menschen beeinträchtigen kann. Er kann das Gehör schädigen oder zu besonderen Unfallgefahren führen.

Zur Beurteilung der Wirkung auf den Menschen wird Schall in „Dezibel“ [dB(A)] gemessen. Ist ein Mensch über einen längeren Zeitraum 8 Stunden täglich einem Schallpegel von 85 dB(A) ausgesetzt, so kann es zu unheilbaren Gehörschädigungen (Lärmschwerhörigkeit) kommen.

Dabei ist die Schallquelle unerheblich; als Schallquellen kommen neben den Maschinen am Arbeitsplatz auch andere Schallquellen im privaten Umfeld in Frage (MP3-Player, Disco, ...). In der Weiterverarbeitung sind Falzmaschinen und Kompressoren die Quellen der höchsten Schallpegel.





Um den Schallpegel am Arbeitsplatz möglichst gering zu halten, haben viele Maschinen Lärmschutzhauben und geschlossene Gehäuse. Diese Einrichtungen müssen benutzt werden. Am Arbeitsplatz muss ab einem Beurteilungspegel (das ist der Schallpegel als Durchschnittswert der 8-Stunden-Arbeitsschicht) von 80 dB(A) persönlicher Gehörschutz vom Betrieb zur Verfügung gestellt werden; ab einem Beurteilungspegel von 85 dB(A) ist das Benutzen des Gehörschutzes nicht mehr freiwillig, sondern verpflichtend. Betriebsteile mit einem örtlichen Schallpegel über 85 dB(A) müssen mit dem Gebotsschild „Gehörschutz benutzen“ (siehe nebenstehende Abbildung) gekennzeichnet sein. Damit eine beginnende Lärmschwerhörigkeit rechtzeitig erkannt wird, sind für Beschäftigte in Betriebsbereichen mit Schallpegeln über 80 dB(A) Vorsorgeuntersuchungen (Hörtest) vorgeschrieben. Die Ergebnisse werden in einer Gesundheitskartei festgehalten.



Schallschutz an einer Falzmaschine

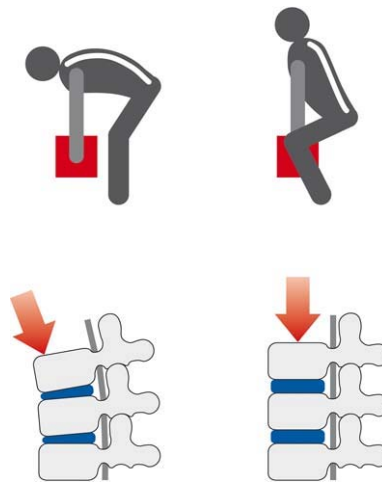


#### Gehörschutzarten

			
Gehörschutzstöpsel aus Schaumstoff	Persönlich angepasster Gehörschutzstöpsel	Bügelgehörschutz	Kapselgehörschutz
Vor dem Gebrauch zu formen; geeignet bei längerer Tragedauer; einmalige Verwendung	Fertig geformt; geeignet bei längerer sowie häufigerer, kurzzeitiger Tragedauer; mehrmalige Verwendung	Fertig geformt; schließt den Gehörgang ab; geeignet, wenn Stöpsel im Gehörgang schlecht vertragen werden	Geeignet für häufige, jedoch jeweils kurzzeitige Verwendung

### 10.1.8 Heben und Tragen, Transportarbeiten

In der Weiterverarbeitung von Druckprodukten spielen das Heben und Tragen sowie allgemeine Transportaufgaben eine große Rolle. Insbesondere beim Heben und Tragen können große Belastungen des Muskel-Skelett-Systems des Menschen auftreten. Dabei sind weniger die Stückgewichte, die sich meist im Bereich von ca. 5 bis 10 kg bewegen, von Bedeutung, als vielmehr die Häufigkeit der Bewegungen sowie ungünstige Körperhaltungen. Deswegen muss besonders bei häufig vorkommenden Bewegungsabläufen, wie z. B. beim Anlegen und Abnehmen an Sammelheftern oder Falzmaschinen, auf eine ergonomisch gute Gestaltung der Arbeitsplätze geachtet werden.



Geringere Belastung der Wirbelsäule beim Heben mit geradem Rücken

Dabei können Hebehilfen wie Scherenhubtische oder Gabelhubwagen zum Einsatz kommen. Auch organisatorische Maßnahmen wie der Wechsel verschiedener Tätigkeiten zwischen den Mitarbeitern im Verlauf einer Arbeitsschicht können sinnvoll sein.



Ungünstige Körperhaltung beim Einlegen



Ergonomisch günstige Höhe beim Abstapeln durch Einsatz eines Gabelhubwagens

Beim **Transportieren** werden je nach Aufgabe Handhubwagen, Elektrohubwagen („Ameise“) oder Gabelstapler eingesetzt. Um den betriebssicheren Zustand der Transportmittel zu gewährleisten, werden kraftbetriebene Geräte (also Gabelstapler oder elektrische Gabelhubwagen) jährlich geprüft.

Wer im Betrieb einen Gabelstapler fährt, muss dafür ausgebildet und gesondert beauftragt sein. Immer dort, wo Fußgänger und Transportgeräte gemeinsame Wege benutzen, ist besondere Aufmerksamkeit und gegenseitige Rücksichtnahme gefordert. Das Tragen von Sicherheitsschuhen beim Transport von Lasten sollte selbstverständlich sein; Sicherheitsschuhe sind immer dann erforderlich, wenn mit Verletzungen der Füße durch herabfallende Gegenstände oder durch Quetschen mit Transportmitteln oder Lasten zu rechnen ist.

### 10.1.9 Verhalten bei Unfällen, Erste Hilfe

Die Voraussetzung für eine erfolgreiche Hilfe nach einem Unfall ist ruhiges, überlegtes und zielbewusstes Handeln. Zur Hilfeleistung ist grundsätzlich jeder Mensch verpflichtet. Im Betrieb muss gewährleistet sein, dass bei der Arbeit jederzeit ein in der Ersten Hilfe ausgebildeter Mitarbeiter (der so genannte „betriebliche Ersthelfer“) zur Verfügung steht.

Geeignete Erste-Hilfe-Leistungen nach Unfällen sind auf einem Aushang beschrieben und durch entsprechende Abbildungen erläutert. Dieser „Erste-Hilfe-Aushang“ muss in jedem Betrieb angebracht sein und enthält außerdem, je nach den Verhältnissen, Angaben über den Standort des Verbandkastens, Ersthelfer, Sanitätsraum, Unfallmeldestelle, Krankenwagen, Unfallarzt und Krankenhaus. Jede Erste-Hilfe-Leistung muss, auch wenn ein Arztbesuch nicht erforderlich ist, in einem dem Erste-Hilfe-Material beigefügten Verbandsbuch dokumentiert werden.



Der Verbandkasten ist oftmals gemeinsam mit Betriebsanweisungen und Hinweisen zur Ersten Hilfe in den Betriebsräumen aufgehängt

Zur Ersten Hilfe gehört auch:

- der Notruf (**Wo** geschah es?, **Was** geschah?, **Wie** viele Verletzte?, **Welche** Art von Verletzung?, **Rückfragen abwarten**.).
- bei Elektrounfällen die elektrische Anlage unverzüglich abzuschalten bzw. den Verunglückten vom Stromkreis zu trennen (siehe auch 10.1.6) und je nach Zustand des Verunglückten künstliche Beatmung und Herzmassage durchzuführen. Nach Stromunfällen ist unbedingt ein Arzt zur Beobachtung des Herz-Kreislauf-Systems aufzusuchen.
- bei Augenverletzungen durch Laugen oder Säuren mit Wasser oder mit Hilfe einer Augenspülflasche die Augen auszuspülen. Verletzungen der Augen, auch durch Metallteile, müssen sofort durch einen Augenarzt behandelt werden.

### 10.1.10 Sicherheitskennzeichen

In einer Reihe von Vorschriften und Regeln sind als zusätzliche Sicherheitsfaktoren z. B. die Kennzeichnung von Gefahrstellen oder Rettungseinrichtungen sowie der Hinweis auf persönliche Schutzmaßnahmen vorgeschrieben. Die verwendeten Kennzeichen sind durch die Unfallverhütungsvorschrift „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ (BGV A8) vereinheitlicht. Zweck der Sicherheitskennzeichnung ist es, schnell und leicht verständlich die Aufmerksamkeit auf Gegenstände und Sachverhalte zu lenken, die bestimmte Gefahren verursachen können. Sie darf nur für solche Hinweise verwendet werden, die sich auf die Sicherheit beziehen.

Die Farben und geometrischen Formen haben folgende Bedeutung:

- Die Sicherheitsfarbe **Rot** deutet auf eine unmittelbare Gefahr oder auf ein Verbot hin. Darüber hinaus wird sie zur Kennzeichnung und Standortangabe brandschutztechnischer Einrichtungen eingesetzt.
- Die Sicherheitsfarbe **Gelb** bedeutet „Vorsicht!“ (mögliche Gefahr) und wird als Farbe für Warnzeichen verwendet.
- Die Sicherheitsfarbe **Grün** deutet auf Gefahrlosigkeit hin (z. B. Kennzeichnung von Notausgängen) und wird außerdem als Hinweis für Einrichtungen der Ersten Hilfe benutzt.
- Die Sicherheitsfarbe **Blau** findet Anwendung zusammen mit Bildzeichen oder Text auf Gebotszeichen, z. B. „Gehörschutz tragen“.
- **Rund** können Gebots- und Verbotsschilder sein.
- Ein **Dreieck** mit der Spitze nach oben ist immer ein Warnzeichen.
- Die **quadratische Form** ist für Rettungs- und Brandschutzzeichen reserviert.
- **Rechteckig** dürfen Rettungs-, Hinweis- oder Zusatzzeichen sein.

Beispiele für Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichen				
Rauchen verboten	Feuer, offenes Licht und Rauchen verboten	Für Fußgänger verboten	Mit Wasser löschen verboten	Kein Trinkwasser
Allgemeine Warnung vor einer Gefahrstelle	Warnung vor heißen Oberflächen	Warnung vor gefährlicher Laserstrahlung	Warnung vor einer Einzugstelle	Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre
Schutzbrille tragen	Schutzhandschuhe tragen	Gehörschutz tragen	Hinweis auf Einrichtungen der Ersten Hilfe	Hinweis auf eine Augenspüleinrichtung

## 10.2 Umweltschutz

Boden, Luft und Wasser verkraften nicht jedwede Schadstoffbelastung, Landschaftsraum lässt sich nicht vermehren, Rohstoff- und fossile Energiequellen sind nicht unerschöpflich. In einer leistungsorientierten Industriegesellschaft mit hoher Besiedlungsdichte wie der unsrigen werden Umwelt und Rohstoffquellen besonders beansprucht. Um so mehr ist Sorge für die Erhaltung einer intakten Natur und für einen sparsamen Umgang mit Rohstoffen und Energien zu tragen. Jeder Einzelne ist gefordert, durch umweltbewusstes, sorgsames Handeln zum Schutz und zur Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen beizutragen. Umweltverträgliche Techniken und Materialien stellen zwar die Grundlage zur Verhinderung und Reduzierung industrieller Umweltbelastungen dar, jedoch ist für eine wirksame Umweltvorsorge auch verantwortungsvolles Verhalten aller, sei es am Arbeitsplatz oder im privaten Bereich, unerlässlich.

### 10.2.1 Umweltverträgliche Verfahren und Materialien

Der allgemeine technische Fortschritt, das verstärkte Umweltbewusstsein und die Umweltschutzgesetzgebung haben in der gesamten Industrie zu einer Reihe von Weiter- und Neuentwicklungen hinsichtlich umweltfreundlicher Verfahren und Materialien geführt. Auch in der Druckindustrie haben sich Umstellungen vollzogen, die Verbesserungen zugunsten des Umweltschutzes mit sich brachten.

Trotz der auf vielen Gebieten erreichten Verbesserungen gilt es auch für die Druckindustrie, nicht zuletzt aufgrund verschärfter gesetzlicher Vorschriften und zulässiger Grenzwerte, weiterhin nach Wegen und Lösungen zu suchen, um noch bestehende Luft-, Abwasser- und Lärm-Emissionen abzubauen. Dabei überschneiden sich die Bereiche Umweltschutz und Gesundheitsschutz besonders in Fragen der Lärmemission und des Einsatzes von Gefahrstoffen: z. B. kann die Geräuschdämmung einer Maschine aus Gründen des Arbeitsschutzes gleichzeitig eine Verringerung der Geräuschmission für die Nachbarschaft bewirken (Einhaltung von Immissionsrichtwerten nach TA Lärm).

Gefährliche Arbeitsstoffe können als Kennzeichnung das Gefahrensymbol „Umweltgefährlich“ tragen. Darüber hinaus haben z. B. Lösemittel neben der Gesundheitsgefährdung auch ein umweltgefährdendes Potential; dabei geht es nicht nur um die Belastung von Abwässern durch Einleitung gefährdender Stoffe, sondern auch um die Belastung der Luft mit Dämpfen von Kohlenwasserstoffen. Daher sind nicht nur Anstrengungen zu unternehmen hinsichtlich Verfahren, die weniger Schadstoffe in der Abluft oder im Abwasser verursachen; auch die **Substitution von Schadstoffen** hat enorme Bedeutung. Es muss immer wieder geprüft werden, in welchen Bereichen und Produktionsprozessen gefährliche Stoffe durch weniger bedenkliche für Mensch und Umwelt ersetzt werden können.

In der **Druckweiterverarbeitung** kommen – allerdings nur in geringem Maße – lösemittelhaltige Dispersionskleber mit CKW-Zusätzen zur Verwendung. Die Problematik bei der Verwendung solcher Kleber liegt nicht so sehr auf der Abluftseite. Schwierigkeiten könnten hinsichtlich des Abwassers auftreten, wenn beim Reinigen der Leimwerkzeuge Waschwässer unbehandelt abgeleitet werden. Das Einleiten von Abwasser mit Chlorkohlenwasserstoffen ist grundsätzlich nicht gestattet.

Beim Reinigen der Maschinen muss darauf geachtet werden, dass Behälter mit Lösemitteln geschlossen gehalten werden und auch gebrauchtes Putzmaterial stets so aufbewahrt wird, dass die daraus entweichenden Dämpfe nicht in die Umgebungsluft gelangen können.



**Vermeidung und Verminderung von Emissionen**

Möglichkeit	Bemerkungen
Grundsätzliches Gebot: Um Beeinträchtigungen für Mensch und Umwelt vorzubeugen, ist das Auftreten von schädlichen Emissionen soweit als möglich zu verhindern.	
Einsatz lösemittelfreier Materialien und Hilfsstoffe	Nach Möglichkeit sind Produkte (z. B. Klebstoffe) ohne Lösungsmittel zu verwenden.
Sparsamer Umgang mit Lösungsmitteln	Jede Einsparung an Lösungsmitteln bringt direkt Emissionsminderungen.
Verzicht auf CKW-Stoffe, Umstellung auf CKW-freie Verfahren	CKW-haltige Produkte müssen aufgrund ihrer Schädlichkeit unbedingt durch andere Zubereitungen ersetzt werden.
Lösungsmittelbehälter verschließen	An der Maschine oder am Arbeitsplatz dürfen nur verschließbare Behältnisse benutzt werden, um das Abdampfen von Lösungsmitteln zu vermeiden. Unmittelbar nach der Entnahme von Lösungsmitteln ist der Behälter wieder zu schließen.
Putzlappen in verschließbaren Behälter lagern	Um Emissionen zu verhindern, dürfen mit Lösemitteln getränkte Putzlappen nur in Behältern mit dicht verschließbarem Deckel gelagert werden.
Maschinen kapseln, Emissionen absaugen	Maschinenteile, in denen flüchtige Stoffe zur Verarbeitung kommen, sollten gekapselt sein, damit auftretende Emissionen nicht über die Raumluft in die Umwelt entweichen.

**Verringerung von Abwasser, Vermeidung von Abwasserbelastungen**

Möglichkeit	Bemerkungen
Grundsätzliches Gebot: Verunreinigung des Wassers ist zu verhüten, sowie sparsame Verwendung zu erzielen.	
Keine Ableitung von Lösemitteln und Ölen	Verschmutzte Lösemittel und Öle dürfen nicht in den Kanal gelangen. Sie werden in der Kläranlage nicht abgebaut.
Waschwässer von Leimwerkzeugen behandeln	Die Reinigungswässer von Leimwerkzeugen sollten vor ihrer Einleitung in den Kanal über ein Absetzbecken laufen. Beim Einsatz lösemittelhaltiger, insbesondere CKW-haltiger Klebstoffe kann eine weitergehende Behandlung der Reinigungswässer erforderlich werden.
Abwässer behandeln	Abwässer müssen behandelt werden (je nach Schadstoff mit Neutralisationsanlagen, Ionenaustauschern etc.), wenn die Schadstoffe im Abwasser die in den Vorschriften festgelegten zulässigen Grenzwerte überschreiten.

### 10.2.2 Abfallvermeidung

Neben der Reinhaltung der Luft und dem Schutz des Wassers betrifft Umweltschutz auch die Abfälle. Das hierfür geltende Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz unterscheidet zwischen Abfällen zur Verwertung und Abfällen zur Beseitigung. Der Begriff „Abfallentsorgung“ umfasst beide Abfallarten.

Während im althergebrachten Sinne das Beseitigen von Abfällen stets im Vordergrund stand, ergibt sich aus einem modernen Umweltverständnis die folgende Reihenfolge: Vermeiden, Verwerten (auch energetische Verwertung) und Beseitigen von Abfällen. Eine Sonderform des „Verwertens“ ist die Aufarbeitung: dabei werden Abfälle mit dem Ziel behandelt, sie wiederum in die Produktion einzusetzen. Beispiele hierfür sind die Destillation von verschmutzten Lösemitteln oder die Aufarbeitung von Motorenaltöl beim Hersteller.

In Buchbindereien fallen auch Abfälle an, die verwertbar oder aus denen Wertstoffe zurückzugewinnen sind. Ein wichtiger Gesichtspunkt bei der Verwertung von Altstoffen ist die **sortengerecht getrennte Sammlung**. Altstoffe sind bei Vermischung oft nicht aufzuarbeiten oder es lassen sich nur mindere Recyclingqualitäten erzielen.

Es ist in der Druckbranche seit langem üblich, Altpapier dem Rohstoffkreislauf zuzuführen; doch selbst beim Altpapier kann der Wiedereinsatz als Rohstoff fraglich werden, wenn mit Farb- oder Klebstoffresten stark verunreinigte Makulaturen oder teerbeschichtete Verpackungspapiere beigegeben werden. Jeder muss daher darauf bedacht sein, Abfälle so zu handhaben, wie es der Wiederverwertung dienlich ist.

Sorgfältiges und verantwortungsbewusstes Handeln ist genauso bei Abfällen verlangt, die beseitigt werden müssen. Unbedachte und nachlässige Vermischungen von Abfällen können einerseits wertvolle Kapazität von Entsorgungsanlagen unnötigerweise belegen (wenn bestimmte Abfälle anders weniger aufwändig und leichter hätten beseitigt werden können) oder andererseits Umwelt und Grundwasser gefährden. Entsprechend den gesetzlichen Vorschriften werden Abfälle in **Hausmüll** und **Sonderabfall** unterteilt. Als Sonderabfälle werden Rückstände definiert, die in besonderem Maße gesundheitsschädlich, wassergefährdend, luftverunreinigend, brennbar usw. sind.

Klebstoffreste, ölverschmutzte Putzlappen oder Lösemittel sind als Sonderabfälle eingestuft und daher strikt vom Hausmüll zu trennen.

Behandlung von Abfällen		
Abfallart	Entsorgung	Hinweise
Altpapier, Makulatur, Stanz- und Schnittabfälle	Verwertung	Nach Sorten getrennt sammeln (bei Altpapieren wird nach 41 Sorten unterschieden).
Stark verschmutzte Makulatur, Bitumen beschichtetes Verpackungspapier, Kohlepapier	Hausmüll, u. U. Sonderabfall	Je nach Art der Verschmutzung oder Beschichtung des Papiers ist die entsprechende Entsorgungsart erforderlich.
Verpackungsfolien (aus PVC)	Verwertung	Andere Kunststoffabfälle nicht beigegeben (verhindern Recycling).
Verschmutzte Putztücher (Öl, Lösemittel)	Reinigung, sonst Sonderabfall	Zu reinigende Putztücher dürfen nicht zur Entsorgung von Rückständen benutzt werden.
Kunststoff- und Metallbehälter mit Chemikalienresten	Sonderabfall	Behälter mit schädlichem Inhalt dürfen nicht in den Hausmüll.
Metallbehälter (entleert, ohne schädliche Reste)	Verwertung	Behälter nach Möglichkeit pressen (wird vom Schrotthandel lieber angenommen) und dem Schrott zuführen.



<b>Behandlung von Abfällen</b>		
<b>Abfallart</b>	<b>Entsorgung</b>	<b>Hinweise</b>
Spraydose (nicht entleert)	Sonderabfall	Spraydosen mit Restinhalt nicht in den Hausmüll.
Maschinen-, Motorenaltöl	Aufarbeiten	Rückgabe an Lieferanten zur Aufarbeitung.
Ölschlamm, Ölabscheiderreste	Sonderabfall	
Maschinenfett, Schmiermittel	Sonderabfall	
Klebstoffreste (nicht ausgehärtet)	Sonderabfall	Auch ausgehärtete Klebstoffe werden teilweise als Sonderabfall eingestuft.
Schmelzkleber	ggf. Sonderabfall	Produkte, die mit Schmelzkleber gebunden sind, können beim Recyclen des Altpapiers Probleme aufwerfen.
Gleitmittel	Sonderabfall	
Antistatikmittel	Sonderabfall	
Leuchtstoffröhren	Verwertung, sonst Sonderabfall	Aus Leuchtstoffröhren wird das Quecksilber zurückgewonnen. Defekte Röhren und Lampen nicht zerschlagen (das Quecksilber verdampft sonst), in Verpackung von Ersatzleuchte lagern.

### 10.3 Rationelle Energieverwendung

Mit der zunehmenden Verknappung und Verteuerung der Energie, aber auch mit Rücksicht auf den Umweltschutz, wächst die Bedeutung der rationellen Energienutzung. Nur ein Drittel unserer Primärenergie wird in Nutzenergie umgewandelt. Die restlichen zwei Drittel dienen allein der Deckung der mit Erzeugung, Verteilung, Umwandlung und Nutzung verbundenen Verluste. Wirtschaftlich ist die Bekämpfung der Verluste am Ort ihres Entstehens. Dies kann u. a. auch im Betrieb sein, z. B. durch verbesserte Wärmeisolation; auch geschlossene Türen gehören hierzu. Die wichtigste Energieart in Druckereibetrieben und Weiterverarbeitung ist der Strom. Er wird u. a. verwendet zum Heizen, Betreiben von Maschinen sowie für die Beleuchtung.

Eine Buchstraße mit Zusammentragmaschine, Klebebinder, Transportstrecken, Trennsäge und zwei mal Dreiseitenbeschnitt (bei Doppelnutzenproduktion) sowie Verpackung/Palettierung verbraucht ca. 500 kWh Strom während einer achtstündigen Arbeitsschicht. Wird mit Heißleim gebunden, liegt der Verbrauch in der gleichen Zeit bei etwa 580 kWh. In der gleichen Zeit können ca. 290 Falzmaschinen betrieben werden oder 40 Haushalte einen Tag lang versorgt werden.

Dieser Vergleich zeigt die Bedeutung des Stroms in der industriellen Buchbinderei. Heute werden durch vielfältige technische Änderungen stromsparende Maßnahmen erzielt, indem z. B. durch Wärmetauscher Sanitärwasser erhitzt wird und hierfür kein Strom aufgewendet werden muss. Neben den Energiesparmaßnahmen, die der Betrieb durchführt, kann aber auch jeder einzelne durch ein umsichtiges Verhalten zur Energieeinsparung beitragen.

### **Hinweis**

Die vorliegende Ausarbeitung basiert auf dem Ausbildungsleitfaden Druckweiterverarbeitung des Bundesverbandes Druck und Medien (bvdm), Wiesbaden, erstmals erschienen 1986 und in überarbeiteten Fassungen bis 1996 herausgegeben.

Die Ursprungsfassung dieses Kapitels wurde von Theo Zintel 1986 nach Unterlagen der Berufsgenossenschaft Druck und Papierverarbeitung erarbeitet. Die vorliegende Neufassung wurde 2008 bearbeitet von Andreas Büsse, Berufsgenossenschaft Druck und Papierverarbeitung, Wiesbaden.

Vertiefende Informationen zum Thema Arbeitssicherheit bieten die Broschüren „Sicherheit am Arbeitsplatz – Sicherheit für uns“ (Best.-Nr.: 215), „Arbeitssicherheit in der Weiterverarbeitung und in der Buchbinderei“ (Best.-Nr.: 232) sowie „Lärmschutz“ (Best.-Nr.: 214). Die Broschüren sind bei der Berufsgenossenschaft Druck und Papierverarbeitung, 65173 Wiesbaden, Telefon 06 11/131-0, Telefax 06 11/131-222 kostenlos erhältlich.

Redaktion: Theo Zintel, Bundesverband Druck und Medien, Wiesbaden

Anregungen und Verbesserungsvorschläge sind erwünscht. Bitte an:

Bundesverband Druck und Medien  
Biebricher Allee 79  
65187 Wiesbaden  
Postfach 18 69  
65008 Wiesbaden  
Tel. (06 11) 80 31 31  
Fax (06 11) 80 31 25  
E-Mail: [tz@bvdm-online.de](mailto:tz@bvdm-online.de)  
[www.bvdm-online.de](http://www.bvdm-online.de)

© 2008, Bundesverband Druck und Medien, Wiesbaden